

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-006195

(43)Date of publication of application : 11.01.1986

(51)Int.Cl.

C30B 19/02  
H01L 21/208

(21)Application number : 59-127953

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

(22)Date of filing :

21.06.1984

(72)Inventor : SAWA KAZUHIRO  
FURUIKE SUSUMU

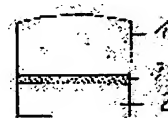
## (54) LIQUID PHASE EPITAXIAL GROWTH PROCESS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a liquid phase epitaxial growth layer having smooth and clean surface condition by forming on a liquid phase epitaxial growth layer of a multicomponent mixed crystal, a liquid phase epitaxial growth layer of a compound semiconductor matching to the lattice of said multicomponent mixed crystal but being different therefrom, then removing selectively the epitaxially grown layer.

**CONSTITUTION:** A soln. 1 prepd. by dissolving a specified amt. of InP, GaAs, and InAs as solute in In as solvent is allowed to contact with an InP substrate 2 and an InGaAsP epitaxial layer 3 matching to the lattice of the substrate 2 is grown.

After removing the soln. 1, an InP epitaxial layer 5 is grown continuously on the layer 3 by allowing a soln. 4 prepd. by dissolving InP in In to contact with the surface of the layer 3 succeedingly under almost same condition. Thereafter, the layer 5 is removed selectively with an etching liq. to obtain an InGaAsP epitaxial layer 3 having smooth surface condition.



## LEGAL STATUS

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-6195

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月11日

C 30 B 19/02  
H 01 L 21/208

6542-4G  
7739-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 液相エピタキシャル成長方法

⑯ 特 願 昭59-127953

⑰ 出 願 昭59(1984)6月21日

⑱ 発 明 者 沢 和 弘 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑲ 発 明 者 古 池 進 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

## 明 細 書

### 1、発明の名称

液相エピタキシャル成長方法

### 2、特許請求の範囲

多元混晶化合物半導体の液相エピタキシャル成長過程で、前記多元混晶成長層に、格子整合となり、かつ、この多元混晶とは組成の異なる化合物半導体を連続して液相エピタキシャル成長した後、前記化合物半導体エピタキシャル層を除去する工程をそなえた液相エピタキシャル成長方法。

### 3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は平坦な表面状態を有する多元混晶化合物半導体のエピタキシャル層を得ることのできる液相エピタキシャル成長方法に関する。

従来例の構成とその問題点

オプトエレクトロニクス素子において、ある範囲でエネルギーギャップを変えることができ、しかも基板と格子整合することができるとする四元混晶化合物半導体が重要な材料となって来た。四元混晶

としては例えばインジウム磷(InP)基板又はガリウム砒素(GaAs)基板上のインジウム・ガリウム砒素(InGaAsP)やGaAs基板上のアルミニウム・ガリウム砒素(AlGaAsP)などである。

これらの多元混晶化合物半導体層を液相エピタキシャル法で成長する場合、基板を水平に配置し、エピタキシャル成長用の溶液(以下、単に、溶液と記す)槽を水平に移動して所定の温度で溶液と基板とを接触させてエピタキシャル層を成長させた後、再び溶液槽を移動して溶液を取り去るスライド方式が主に用いられる。

多元混晶化合物半導体の液相エピタキシャル成長においては、溶液の除去が重要な問題となる。なぜならば、少しでも溶液が残ると成長温度から室温に下がるまでの間にその溶液からの成長が続くが、このときの成長層は、格子整合条件からずれていくために、非常に荒れた表面状態になってしまい素子作製上不都合である。また、スライド方式ではこの溶液を完全に取り去ることは非常に

困難である。

#### 発明の目的

本発明はスライド方式による多元混晶化合物半導体の液相エピタキシャル成長方法における不都合を排除し、平坦な表面状態を有するエピタキシャル層を得ることのできる液相エピタキシャル成長方法を提供することである。

#### 発明の構成

本発明は、多元混晶化合物半導体の液相エピタキシャル成長過程で、前記多元混晶成長層に、格子整合となり、かつ、この多元混晶とは組成の異なる化合物半導体を連続して液相エピタキシャル成長した後、前記化合物半導体エピタキシャル層を選択的に除去する工程をそなえた液相エピタキシャル成長方法であり、これにより、残溶液によって成長する層は所望の多元混晶とは異なる化合物半導体であるから、この化合物半導体を選択的に除去することによって、平坦で、しかも、清浄な表面を有する多元混晶の成長層が得られる。

#### 実施例の説明

きないために残ったInGaAsP成長用溶液との混合溶液となる。しかし、含まれるガリウム成分並びに砒素成分は非常に少ないために、この溶液4から成長するエピタキシャル層はほぼInPに近いものとなる。また、InP成長用溶液4を取り去った際に、第4図に示すように、InP成長層5の表面に、溶液4が一部残り、成長温度から室温に下がるまでの間に成長が続いても、格子整合条件からはずれずInP成長層5と同質のInPが成長する。

一方、このInPエピタキシャル層5は、例えば塩酸：磷酸＝1：1のエッチング液などで容易に選択的に除去することができる。そこでこの

InPエピタキシャル層5を除去すると、第5図に示すように、平坦な表面状態を有するInGaAsPエピタキシャル層3を得ることができる。

以上InP基板上のInGaAsP一層のエピタキシャル成長を例に述べてきたが、InGaAsPを含む多層のエピタキシャル成長において表面層をInGaAsP層にする場合においても同様である。

以下にInP基板上のInGaAsPのエピタキシャル成長を例に本発明について詳細に説明する。

第1図に示すように溶媒としてのインジウム(In)中へ溶質としてInP、GaAs及びインジウム砒素(InAs)を所定の量を溶かし込んだ溶液1をInP基板2に接触させて基板と格子整合となるInGaAsPエピタキシャル層3を所望の厚さに成長させた後、溶液1を取り去る。しかし、この段階で成長層3を取り出すと、第2図に示すように、溶液1を完全に取り去ることができないために、残った溶液からの成長が続き、前述したように非常に荒れた表面状態となってしまう。

そこで本発明では、InGaAsP成長用溶液を取り去った後、引き続きほとんど同じ成長温度条件で、この成長層表面に、第3図に示すように溶媒としてのIn中へ溶質としてInPを溶かし込んだ溶液4を接触させることにより、InGaAsPエピタキシャル層3上へInPエピタキシャル層5を連続して成長させる。ここでInP成長用溶液4は、InGaAsP成長溶液1を完全に取り去ることがで

また、格子整合を必要とする他の三元混晶化合物半導体及び四元以上の混晶化合物半導体の液相エピタキシャル成長においても、本発明を用いることにより、平坦な表面状態を有するエピタキシャル層を形成することができる。

#### 発明の効果

本発明によれば、平坦かつ清浄な表面状態を有するInGaAsPエピタキシャル層を溶液の残り方に問わず再現性よく形成することができ、したがって素子作製上非常に好都合である。

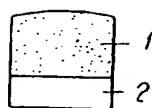
#### 4、図面の簡単な説明

第1図～第5図は本発明の製造工程を示す工程断面図である。

1……InGaAsP成長用溶液、2……InP基板、3……InGaAsPエピタキシャル層、4……InP成長用溶液、5……InPエピタキシャル層。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

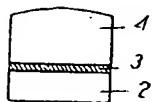
第 1 図



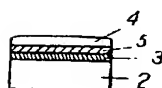
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

